Münster 1937 No 177 Med DiSS

Staatl. chirurgische Universitätsklinik Münster (Westf.)
Direktor: Professor Dr. H. Coenen.

Stauchbrüche der Halswirbelsäule.

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
DER HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT DER
WESTFÄLISCHEN WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU
MÜNSTER (WESTF.)

vorgelegt von

Kurt Zehe
aus Neustadt i. Holstein.

1937

Gedruckt in der Dissertationsdruckerei von Robert Kleinert in Quakenbrück

Dekan: Professor Dr. Mayr.
Referent: Dozent Dr. Hellner.
Korreferent: Professor Dr Coenen.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (Westf.)

Einteilung.

A. Einleitung: Zunahme der Wirbelbrüche. Mittelbare und unmittelbare Gewalteinwirkung.

B. Die Stauchbrüche der Halswirbelsäule.

1. Anatomische Vorbemerkungen.
2. Bruchmechanismus.
   a) Lokalisation der Brüche.
   b) Form der Brüche.
3. Ursachen der Halswirbelbrüche.
4. Verteilung auf die einzelnen Wirbel.
5. Klinische Erscheinungen:
   a) Betrachtung, Betastung,
   b) Röntgenbilder.
   c) Komplikationen durch Rückenmarkschädigung.
6. Behandlung der Brüche.
7. Ergebnisse.

C. Schluß. Prognose.

Die Feststellung eines Wirbelsäulenbruches erfolgte früher erst dann, wenn schwere Erscheinungen von seiten der Wirbelsäule oder des Rückenmarkes vorhanden waren. So berichtet Gurlt in einer Zusammenstellung aus dem Jahre 1877 von 51 938 Knochenbrüchen, worunter 172 Wirbelsäulenverletzungen angetroffen wurden. Spätere Veröffentlichungen, wie sie von Wagner-Stolper, Mülleder, Haumann u. a. erschienen sind, zeigten eine ständig wachsende Zunahme der Wirbelbrüche.

Die Ursache dafür ist wohl einmal in der fortschreitenden Gefährdung durch Technik, Industrie und Verkehr begründet, nicht zu vergessen die immer reger werdende Betätigung auf sportlichen Gebieten, andererseits ist aber auch die Erkennungsmöglichkeit dieser Brüche gewaltig gestiegen. Durch die Weiterentwicklung der Röntgenaufnahme wissen wir heute, daß es viel mehr Wirbelbrüche gibt, als man früher angenommen hatte. Manche vermeintliche Stauchung stellte sich dann als Fraktur heraus.

Die Kräfte, die zu einem Wirbelbruch führen, können zweierlei Art sein; es kann erstens auf einen beliebigen Abschnitt der Wirbelsäule eine mehr oder weniger umschriebene Gewalt einwirken. Sie führt in der Regel zu Brüchen der Dornfortsätze, der Wirbelbogen oder zu Luxationen (Ott, Matti). Besonderheiten kommen ihr weniger zu.

Die zweite Art der Gewalteinwirkung geschieht auf mittelbarem Wege in der Längsachse der Wirbelsäule und führt zu einer besonders gekennzeichneten Form, dem Kompressions- oder Stauchungsbruch. Er betrifft vorwiegend den Wirbelkörper. Diese Stauchbrüche können natürlich jeden Wirbel treffen. Es hat sich indessen ergeben, daß bestimmte Wirbel mit besonderer Häufigkeit verletzt werden. So gaben Wagner-Stolper an, daß von insgesamt 136 Wirbelbrüchen allein 54 den 12. Brust- bzw. den 1. Lendenwirbel betrafen. Diese Tatsache ist allgemein bekannt. Weit weniger geläufig ist schon, daß den Halswirbeln die zweite Stelle in der Häufigkeit der Wirbelbrüche zufällt (Mülleder). Steiner nennt Halswirbelbrüche sogar an erster Stelle. Die Frakturen der Halswirbelkörper sind fast ausschließlich Stauchungsbrüche, so gut wie nie direkte Brüche (Wagner-Stolper).

Die vorliegende Arbeit soll sich in der Hauptsache auf dieses umgrenzte Gebiet der Stauchbrüche an der Halswirbelsäule beschränken, da die Teilbrüche in diesem Bereich der Wirbelsäule an Bedeutung weit zurücktreten.

Es wurden den Ausführungen die Beobachtungen von insgesamt 23 Kranken mit Halswirbelbrüchen zu Grunde gelegt, die in der chirurgischen Universitätsklinik in Münster behandelt oder begutachtet wurden.

Zum besseren Verständnis für die Besonderheiten dieser Brüche seien zunächst die maßgebenden anatomischen Verhältnisse angeführt.

An jedem einzelnen Wirbel sind zu unterscheiden der spongiöse, nur mit einer dünnen Corticalis umgebene Wirbelkörper und der sich nach hinten anschließende Wirbelbogen, der aus fester Kompakta besteht. Durch diesen Aufbau bekommt der Wirbelkörper bezüglich seiner Festigkeit eine weit geringere Widerstandsfähigkeit als der Wirbelbogen. Jede Stauchung der Wirbelsäule wird also zunächst den schwächeren Wirbelkörper schädigen. Für die Halswirbel gilt das in erhöhtem Maße, weil sie — wie Jaki hervorgehoben hat — einen besonders ausgeprägten spongiösen Bau aufweisen gegenüber den anderen Wirbeln mit mehr trabekulärer Anordnung ihrer Knochenmasse.

Die Halswirbelkörper lassen noch weitere Besonderheiten erkennen. Abgesehen von der völlig abweichenden Form des ersten und zweiten Wirbels, ist bei den übrigen der sagittale Durchmesser sehr kurz, die obere Begrenzungsfläche zeigt eine mehr konvexe Form und schließlich tritt der Körper gegenüber dem Bogen an Mächtigkeit zurück. Damit ist der Halswirbelsäule eine größere Bewegungsmöglichkeit gegeben. Sie wird noch unterstützt durch die mehr in die Breite entwickelten und nur wenig nach abwärts gerichteten Dornfortsätze, sowie durch die hohen Bandscheiben.

Um einen Einblick in die Funktion zu bekommen, muß man die Wirbelsäule als ganzes betrachten. Zu Recht sind die einzelnen Wirbel von Schanz als statisch minderwertig gekennzeichnet worden.

Die Wirbelsäule stellt nämlich keine knöcherne Säule dar, sondern infolge ihrer Krümmungen und Bänder ein „elastisches System“ (Pusch), das durch seine federnde Biegsamkeit ausgezeichnet ist. Dabei sind die Halswirbel infolge der ausgedehnten Bewegungsmöglichkeit der federnde Stiel für den Kopf (Braus) genau so, wie die Lendenwirbelsäule als Stiel für den Rumpf angesehen wird. Die dazwischen liegende Brustwirbelsäule hat nur sehr geringe Beweglichkeit aufzuweisen, da sie durch Rippen und Brustbein weitgehend abgestrebt ist. In diesem federnden System sind die Lasten derart verteilt, daß unter normalen Bedingungen „dynamisches Gleichgewicht“ (Pusch) herrscht, wobei die Schwerpunktlinie vor der Wirbelsäule zu denken ist (Braus, Hellner).

Kommt es nun zu einer mittelbaren Gewalteinwirkung auf die Längsachse der Wirbelsäule, wie sie durch Sturz auf den Kopf und ähnliche Unfälle bedingt sind, so erfolgt eine Stauchung der Wirbelsäule, zu der noch eine zwangsläufige Beugung hinzutritt, da die Schwerpunktlinie ja vorn liegt. Sobald die federnde Beweglichkeit nicht mehr ausreicht, um einen Ausgleich gegen die einwirkende Kraft zu schaffen, entsteht ein Wirbelbruch, und zwar dort, wo die Bewegungsmöglichkeit beschränkt ist oder abgebremst wird (Hellner). An der Halswirbelsäule ist das ihr unterer Abschnitt an jener Stelle, die den Uebergang der stark beweglichen Halswirbel zu den wenig beweglichen Brustwirbeln bildet und wo außerdem noch die physiologische Krümmung am stärksten ausgeprägt ist.

Bekannt ist dieser Mechanismus bereits durch die Darstellung Kochers für die häufigste Fraktur an der Wirbelsäule, am 12. Brust- und 1. Lendenwirbel. Auch hier bedingen Beugung und Uebergang von einem wenig beweglichen Teil der Wirbelsäule zu einem beweglicheren den Lieblingsort für Verletzungen. Bei Uebertragung dieser Verhältnisse auf die Halswirbelsäule sollte man annehmen, daß analog dem 12. Brust- und 1. Lendenwirbel vor allem der 7. Hals- bzw. 1. Brustwirbel betroffen werden. Das ist aber nicht der Fall. Die Erfahrung zeigt eine überwiegende Beteiligung des 4. bis 6. Halswirbels. Radmann versuchte daher, an Hand einer Zeichnung nachzuweisen, daß die Nackenmuskeln durch Zug und Gegenzug gerade an diesen Halswirbeln zu einer verstärkten Stauchungskraft führten. Das Gegenteil vermuteten Valach und ähnlich Jaki. Sie wollen den angespannten Muskeln eine die Stauchung mildernde Rolle zuweisen. Da aber im Augenblick der Krafteinwirkung diese Schutzmaßnahme oft wegfalle, käme es am Ort der stärksten Beugung zum Wirbelbruch; das ist die untere Halswirbelsäule. Das wesentliche Moment wird also in der Beugung gesehen. Dabei nimmt Valach an, daß unbedingt der Kopf vorgeneigt sein müsse. Eine ähnliche Vermutung haben auch Harbitz, Ott u. a. geäußert. Wir halten das nicht für zutreffend. Vielmehr ist, wie Hellner ausgeführt hat, jede Stauchung der Halswirbelsäule auch zwangsläufig mit einer Beugung verbunden und führt vornehmlich im Bereich der unteren Halswirbelsäule zur Fraktur. Da die Bewegungsmöglichkeit der Halswirbel nach vorn am größten ist, erfolgt auch vielfach, ganz nach Hergang des Unfalles, ein Ausweichen in diese Richtung, sodaß die zusätzliche Kopfbeugung nur verstärkend wirkt. Tritt dagegen die Stauchung gegenüber dem Beugungseinfluß stark zurück, dann kommt es leichter zu einer Verrenkung der Halswirbel.

Die gleichen Bedingungen, Stauchung und Beugung, schaffen auch die Form der Brüche. Jede Gewalteinwirkung auf die Längsachse führt, wie bereits angegeben wurde, in erster Linie zu einer Schädigung der Wirbelkörper. Ferner bedingt die zwangsläufig gekoppelte Beu-

gung ein Zusammenknicken der Halswirbelsäule nach vorn. Leisten dabei Wirbelbogen und Bandapparat genügend Widerstand, so entsteht eine hebelartige Wirkung auf den Wirbelkörper und erzeugt jene Bruchform, die wir als Stauchungsbruch bezeichnen. Thorburn hat das klassische Bild des Stauchbruches an der Halswirbelsäule zuerst beschrieben. Der verletzte Wirbel läßt dabei eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Keilform erkennen, dessen Spitze der maximalen Beugungskompression entspricht und meist vorn liegt, dagegen mehr seitlich, wenn die Beugungskraft an dieser Stelle am stärksten war. In leichten Fällen entsteht nur ein geringer Einbruch der vorderen oberen Kante oder es kommt hier zur Absprengung einzelner Bruchstücke (Stückfraktur), wie sie von Mackh namentlich an den Halswirbeln beobachtet worden sind. Bei zunehmender Beugung oder stärkerer Gewalteinwirkung bekommt der verletzte Wirbel mehr Schalen- oder Scheibenform (Haumann), wobei der darüber liegende Wirbel mit seiner vorderen unteren Kante in die Schale des verletzten Wirbels zu liegen kommt, ja auch ein Stück aus der Schale herauspressen kann (Quetschbruch, Gaugele).

Erst wenn die Gewalt über das Maß der Biegungsfraktur hinausgeht, werden auch noch die Verbindungen an Bändern und Gelenken zerrissen, der Zusammenhang mit der Bandscheibe löst sich und ermöglicht eine Verschiebung der Wirbel gegeneinander (Luxationsfraktur). Es erfolgt meist ein Abrutschen nach vorn. Brüche an Wirbelbogen und an den Fortsätzen sind häufig damit verbunden.

Die Ursachen, die zu Stauchbrüchen der Halswirbel Veranlassung geben, sind in ihrer Art ziemlich einheitlich. Sie entstehen in der Regel durch mittelbare Gewalteinwirkung in dem Sinne, daß die Halswirbelsäule von oben nach unten zusammengestaucht wird. Eine Sonderstellung nehmen die Unfälle im Bergmannsberuf ein. Diese Menschen werden häufig durch Gesteinsmassen verletzt, die aus dem Versatz herabfallen, sodaß eine unmittelbare einwirkende Kraft erzeugt wird und dementsprechend öfter Brüche an Dornfortsätzen und Wirbelbogen angetroffen werden.

Bei den von uns beobachteten Kranken konnten wir nur in einem Fall (Beobachtung 14) einen isolierten Bruch am Dornfortsatz des 3. und 5. Halswirbels feststellen. Diese Verletzung erfolgte aber bei einem Autozusammenstoß, und es ließen sich später Einzelheiten über den Hergang nicht mehr erheben. Eine weitere Beobachtung von isoliertem Bruch eines Wirbelbogens wird später berücksichtigt.

Die anderen Kranken boten alle das Bild eines Stauchungsbruches der Halswirbelkörper, die ihre Ursache immer in mittelbarer Krafteinwirkung hatten. Ueberwiegend handelt es sich dabei um Fall auf den Kopf infolge Abstürzens vom Gerüst, von einer Leiter, aus einem Baum usw. Die Stauchung kann auch in umgekehrter Richtung, von unten nach oben, auf die Halswirbelsäule wirken. Dabei scheint aber

öfter ein Lendenwirbel zu brechen. Wir können für diese Beobachtung Mattis einen Kranken anführen, der sich im Augenblick des Absturzes noch festhalten konnte, aber dann aufs Gesäß fiel. Der Wirbelbruch erfolgte am 2. Lendenwirbel. Der Sturz auf den Kopf ließ sich bei unseren Kranken 12mal nachweisen. Einmal erfolgte die Verletzung durch Verschüttung im Felde, ein anderer war vom hochgehenden Förderkorb am Unterkiefer getroffen worden, in einem weiteren Fall wurde der Kopf zwischen Kappschiene und Wagen gequetscht.

Der Absturz erfolgte aus einer Höhe, die zwischen 1 und 8 m schwankte und führte dementsprechend zu Brüchen, die in ihrer Stärke verschieden schwer waren. Daß aber auch einmal offensichtlich geringfügige Traumen zu einem Wirbelbruch führen, ist häufig beschrieben (Wagner-Stolper, Fischer u. a.).

Püschel hebt besonders hervor, daß gerade für Brüche an den Halswirbeln schon eine leichte Gewalteinwirkung genügen würde. Allerdings hat sich dann öfter ein bereits vor dem Unfall krankhaft veränderter Knochen herausgestellt. Tuberkulose, Lues und Tumoren spielen dabei eine große Rolle. Laesecke konnte beispielsweise einmal ein Plasmocytom als Ursache des Halswirbelbruches verantwortlich machen. Wir sahen einen Halswirbelbruch, dem augenscheinlich überhaupt keine nachweisbare Verletzung vorausging. Dieser Kranke (Beobachtung 23) klagte über Rückenschmerzen. Die Röntgenuntersuchung ergab einen Bruch am Wirbelbogen und Dornfortsatz des 6. Halswirbels. Der zunächst bestehende Verdacht einer tuberkulösen Erkrankung bestätigte sich jedoch nicht, vielmehr konnte durch die später stattfindende Sektion ein stiftförmiges Gliom im Halsmark als Ursache festgestellt werden.

Im Gegensatz zu jenen leichten Schädigungen, die zu einem Halswirbelbruch führen, können umgekehrt stärkste Gewalteinwirkungen eine verhältnismäßig geringe Verletzung der Halswirbel erzeugen. Einer unserer Kranken (Beobachtung 6) stürzte etwa 7 bis 8 m tief in einen Schacht. Außer einem leichten Einbruch an der oberen Platte des 6. Halswirbelkörpers trug er trotz der beachtlichen Sturzhöhe keinen schweren Schaden davon.

Die Stärke der Gewalteinwirkung bestimmt also keineswegs auch die Schwere der Verletzung. Neben der Richtung der einwirkenden Kraft hat man auch dem Alter der Kranken eine maßgebende Rolle beigemessen. Es ist verständlich, daß die Spongiosa eines Wirbelkörpers bei Jugendlichen in bezug auf Druckfestigkeit der osteoporotischen Knochenmasse älterer Menschen überlegen ist, wie Jaki und Laesecke ausgeführt haben. Dagegen fiel es Haumann bei seinen Nachuntersuchungen auf, daß die Verletzung der Halswirbelsäule bei Jugendlichen am häufigsten vorkomme. Ebenso war Müller von dem jugendlichen Alter seiner Kranken mit Halswirbelbrüchen überrascht. Er gab in 5 Fällen ein Alter unter 16 Jahren an.

Wir konnten bei unseren Kranken keine besondere Bevorzugung einer bestimmten Altersklasse feststellen. Die Halswirbelverletzungen waren ziemlich gleichmäßig auf die einzelnen Jahrgänge verteilt und ließen auch keine Schlußfolgerung auf das zuweilen ungleiche Verhältnis von Gewalteinwirkung und Schwere des Bruches zu.

Schanz hat noch eine andere Erklärung gegeben. Er folgerte, daß der Körper außer der Elastizität noch über besondere Schutzeinrichtungen verfügen müsse; Brust- und Bauchraum würden durch Muskelkontraktion und durch Schluß des Kehldeckels zu einem unter Spannung stehenden lufterfüllten Raum verwandelt, der eine einwirkende Kraft abfedern und zerteilen könnte. Bei Einwirkungen aber, welche die Wirbelsäule in der Längsrichtung treffen — was ja gerade bei Halswirbelbrüchen der Fall ist — würde dieser Mechanismus versagen.

Zweifellos ist den Muskeln eine Rolle bei der Entstehung von Wirbelbrüchen zuzuweisen und zwar in dem Sinne, daß die Stauchung an den Wirbeln verstärkt wird (Radmann, Ott). Als beweisend muß man die Kompressionsbrüche ansehen, die bei Tetanus beschrieben wurden (Becker, Pusch, Zuckschwerdt u. a.). Ebenso lassen die indirekten isolierten Frakturen an Quer- und Gelenkfortsätzen meist keine andere Erklärung zu, als daß sie durch Muskelwirkung entstanden sind. Das gleiche gilt für die Dornfortsätze; sie werden als Rißfraktur durch einen das Schulterblatt fixierenden Muskel gedeutet und beweisen außerdem, daß der Kopf im Augenblick des Aufprallens sich in Streckstellung befunden hat (Matti, Hellner, Baumecker). Denn auch bei Ueberstreckung der Halswirbelsäule kommt es nach Hellner zu einer Stauchwirkung auf die einzelnen Wirbel und schließlich zu einem Bruch, der sich wieder am Uebergang zu der weniger beweglichen Brustwirbelsäule auswirkt. Wir können diese Ansicht mit einem Beispiel belegen, wo der Hergang des Unfalles genau ermittelt wurde. Es handelte sich um einen 22jährigen Studenten (Beobachtung 18), der eine Hechtrolle ausführen wollte. Dabei befindet sich der Ausführende nach seinem Absprung kurze Zeit in waagerechter Lage über dem Erdboden, um am Ende des Sprunges den Boden zuerst mit den vorgestreckten Händen wiederzuberühren. Nach Abfederung der Kraft in den gebeugten Ellbogen erfolgt dann ein Abrollen über Kopf und Nacken zur Rückenlage. Dieser Sprung wird meist über ein Hindernis ausgeführt, das wohl nicht hoch ist, aber doch 1—2 m lang. Unser Kranker hatte nun bei seinem Sprung die Entfernung unterschätzt. Er warf im letzten Augenblick den Kopf zurück, weil er nicht mit dem Schädel aufschlagen wollte; faßte also den Entschluß, gar nicht mehr überzurollen. Dennoch traf er mit dem linken Scheitelbein auf und rollte schief ab, ohne daß es ihm noch gelang, seinen Kopf im rechten Augenblick an die Brust anzuziehen. Die Ueberstreckung beim Auftreffen steht also fest. Das Röntgenbild zeigte

später eine Fraktur des 7. Halswirbelkörpers und außerdem einen Abriß des Dornfortsatzes vom 3. Halswirbel.

Sportliche Uebungen nehmen einen großen Raum unter den Ursachen für die Halswirbelbrüche ein. Es sei vor allem auf die leichtfertigen Kopfsprünge in flaches Wasser hingewiesen, die bei unseren Kranken in 4 Fällen (Beobachtungen 8, 12, 15, 19) zu einem Bruch der Halswirbelsäule geführt hatten. Die alte Auffassung Forsters, der von einem „Totensprung ins flache Wasser" sprach, hat sich als irrig erwiesen und kann nicht mehr aufrecht erhalten werden. Im Gegenteil hatten sich bei diesen Verletzten öfter nur so geringe Beschwerden eingestellt, daß die Möglichkeit einer Verkennung besonders groß war.

Betrachtet man kurz die Verteilung der Brüche auf die einzelnen Halswirbel, dann ergibt sich auch bei unseren Kranken eine bevorzugte Verletzlichkeit der unteren Halswirbelsäule als Ausdruck dafür, daß hier die stärkste Beugehemmung erfolgt.

Die Stauchbrüche betrafen folgende Halswirbel:

C I	Ø	C IV	2	C VII	5
C II	Ø	C V	5		
C III	1	C VI	10		

Diese Aufstellung stimmt im wesentlichen mit den Angaben überein, die Mackh über seine Kranken mit Halswirbelverletzungen gemacht hat. Allerdings konnte er niemals einen Bruch am 7. Halswirbel feststellen. Unsere Aufstellung ergibt weiterhin, daß bei 20 Verletzten 23mal ein Halswirbelkörper betroffen wurde. Die gleichzeitige Fraktur mehrerer Wrbel wird von Wagner-Stolper als die Regel angesehen, dagegen hat Steiner diese Beobachtung an der Halswirbelsäule weniger häufig gemacht. Auffällig ist aber — und darin stimmen wir Müllederer zu —, daß vorwiegend mehrere Wirbel im gleichen Abschnitt betroffen werden, entweder Hals-, Brust- oder Lendenwirbel. Nur in einem Fall (Beobachtung 21) bestand gleichzeitig noch ein Bruch am 9. Brustwirbel.

Mitverletzungen besonderer Art haben wir nicht gefunden. Insbesondere keine Impressionsfrakturen des Schädels oder Brüche der Schädelbasis, wie sie von Müllederer als kennzeichnend für Brüche im Bereich der Halswirbelsäule hervorgehoben werden. Selbstverständlich können neben dem Wirbelbruch auch noch andere Knochenbrüche vorliegen; das ist von dem Hergang und der Art des jeweiligen Unfalls abhängig. So beobachteten wir den Bruch eines Schlüsselbeines, Knikkung der Rippen, Fraktur des metacarpale II, öfter auch Weichteilwunden.

Diese Begleitverletzungen können manchmal das Bild der Halswirbelschädigung verwischen, zumal in jenen Fällen, die mit Bewußtseinsstörungen einhergehen. Bei einigen unserer Kranken ergab sich eine mehr oder weniger ausdauernde Bewußtlosigkeit. Diese gehört

aber nicht zum eigentlichen Bilde eines Halswirbelbruches. Wir konnten sie immer auf Schockwirkung bzw. auf eine leichte Commotio zurückführen. Erbrechen hatte in keinem Falle stattgefunden. Die Verletzten klagten in der Hauptsache über Schmerzen in der Nackengegend, die vom Augenblick des Unfalls an bestehen und sich bei jeder Kopfbewegung verstärken. Kennzeichnend ist dabei für Halswirbelbrüche die auffallend steife und gezwungene Haltung des Kopfes, welche dem Verlangen nach Ruhigstellung entspringt. Die angespannten Halsmuskeln veranlassen oft noch ein Hochziehen der Schultern, sodaß der Hals scheinbar verkürzt ist und auf dem Nacken eine Faltenbildung erkennen läßt. Wagner-Stolper haben schon darauf hingewiesen, später Haumann. Einer unserer Kranken (Beobachtung 3) war vom hochgehenden Förderkorb am Unterkiefer getroffen worden. Er zeigte etwa in Höhe des gebrochenen Wirbels eine umschriebene Schwellung. Solche Hinweise sind aber Seltenheiten, im allgemeinen fehlen äußerlich sichtbare Veränderungen als Hals immer, denn die Krafteinwirkung geschieht ja meist an anderer Stelle. Insbesondere ist die Gibbusbildung, die sonst den Beweis für einen Wirbelbruch erbringt, an der Halswirbelsäule nur in den seltensten Fällen zu erkennen. Meist handelt es sich dann um eine Luxation. Der Grund für die fehlende Formveränderung ist wohl darin zu suchen, daß die Halswirbelsäule nach vorn zusammenknickt und nur die physiologische Lordose dabei ausgeglichen wird. Wir haben nur einmal bei einer schweren Luxationsfraktur (Beobachtung 7) eine angedeutete Buckelbildung beobachten können. Schönbauer gibt an, niemals einen Gibbus bei Halswirbelbrüchen gesehen zu haben. Dagegen kann man die Feststellung: „Halswirbelverletzung“ schon auf den ersten Blick machen, wenn der Kranke seinen Kopf mit einer oder gar mit beiden Händen stützt.

In anderen Fällen bringt die Betastung weitere Aufschlüsse. Zwar wird man veränderte Abstände der Dornfortsätze an der Halswirbelsäule nur selten fühlen, doch löst ihre Beklopfung in Höhe des Bruches einen verstärkten Schmerz aus. An derselben Stelle wird auch der Stauchungsschmerz empfunden. Es wird im allgemeinen davor gewarnt, diese Untersuchung allzu brüsk auszuführen; dasselbe gilt von der Feststellung der Beweglichkeit, die Beugungs- und Drehungsfähigkeit des Kopfes nach allen Seiten zu prüfen hat. Sie ergibt immer eine Einschränkung, dem Ausmaß nach in den einzelnen Richtungen verschieden. Die Untersuchungen bei Verdacht auf Halswirbelbruch sollen mit Vorsicht geschehen. Zwar haben wir eine nachträgliche Verschiebung des Bruches niemals gesehen, doch wird im Schrifttum öfter auf diese Gefahr hingewiesen (Mackh, Schönbauer).

Kocher und Mülleder haben mitgeteilt, daß während des Transportes der Verletzten eine weitere Verschiebung des Bruches eingetreten sei und sogar zu Lähmungserscheinungen durch Schädigung des Rückenmarkes geführt hätte. Ein solches Ereignis ist aber doch

selten und wird von Magnus als unwahrscheinlich bezeichnet, weil die brechende Gewalt bis zur vollkommenen Einkeilung der Fragmente führt und sich dann nicht mehr zufällig lösen ließe. Wenn Schleipen dagegen einwendet, daß eine Verschiebung eher bei weniger geschädigten Wirbeln auftritt, so läßt sich darauf erwidern, daß in solchen Fällen auch größere Festigkeit erhalten bleibt.

Die bei anderen Knochenbrüchen hinweisenden Zeichen: Haematom, Krepitation, abnorme Beweglichkeit fehlen bei allen mittelbaren Wirbelbrüchen, ebenso hat uns die digitale Betastung der Halswirbel vom Munde aus wenig Aufschluß geben können.

Die klinischen Erscheinungen können bei einem reinen Stauchungsbruch der Halswirbelsäule so gering sein, daß eine Diagnose schwierig ist. Die Kranken wissen dann selbst nichts von der Schwere ihrer Verletzung. Sie kommen einige Tage nach dem Unfall in die Klinik, weil ihre Nackenschmerzen immer noch nicht vergangen seien. Der Hals könne auch nicht genügend bewegt werden. Einreibungen hätten keine Besserung gebracht. Wenn es hoch kommt, so haben sie zu Hause zeitweise im Bett gelegen, einige konnten dann ihrer Arbeit wieder nachgehen, und der Halswirbelbruch wurde erst Wochen später festgestellt. In einem Fall (Beobachtung 19) trainierte der verletzte Sportstudent noch 5 Tage Kurzstreckenlaufen, ehe er unsere Klinik aufsuchte.

Alle diese Verletzungen lassen sich nur durch genaue Röntgenuntersuchung klären. Dafür ist Voraussetzung, daß man überhaupt an einen Bruch der Halswirbelsäule denkt. Es sollte aber nicht vorkommen, daß bei bezeichnendem Hergang des Unfalls und bei Erscheinungen, die unbedingt auf die Halswirbelsäule hinweisen, eine Röntgenaufnahme für unnötig befunden wird; sie ist vielmehr schon bei jedem Verdacht zu fordern. Es genügt auch nicht ein Bild in der Richtung von vorn nach hinten; auf diesem haben wir vielfach keine Veränderungen nachweisen können. Erst die Seitenaufnahme brachte dann Aufschluß über Sitz und Art des Halswirbelbruches. Die Seitenaufnahme ist unerläßlich, auf ihren Wert wird auch immer wieder im Schrifttum hingewiesen (Matti, Laesecke, Ludloff, Jaki, Sgalitzer, Haumann). In schwierigen Fällen müssen auch noch stereoskopische Aufnahmen (Drüner, Ott) herangezogen werden.

Die Röntgenbilder ergaben immer den schon beschriebenen Stauchungsbruch. Die leichtesten Formen zeigten eine Verschmälerung des Zwischenwirbelspaltes oder einen geringen Einbruch der vorderen oberen Platte eines Wirbelkörpers. In der Regel ließ sich jedoch die bezeichnende Keilform feststellen, wobei der Dornfortsatz auch den — nur auf dem Bilde erkennbaren — Gibbus bildete. Die darüber befindliche Wirbelreihe ist öfter etwas nach vorn geknickt oder in diese Richtung abgerutscht, bei Beobachtung 7 bis zu einer halben Wirbelbreite. Bei mehr schalenförmiger Zertrümmerung des verletzten Wirbels kann auch der Dornfortsatz des nächst höheren Wirbels den Buckel

bezeichnen. Eine Skoliose der Halswirbelsäule ergab sich bei seitlich liegender stärkster Stauchungsbeanspruchung.

Wie schwierig eine Beurteilung von Röntgenaufnahmen der Halswirbelsäule sein kann, beweisen die Vorgeschichten von 5 Kranken (Beobachtungen 11, 15, 17, 21, 22), die vorher schon in auswärtigen Krankenhäusern untersucht worden waren, ohne daß die Feststellung eines Wirbelbruches erfolgte. Bei einem anderen Verletzten wurde in einem Gutachten der 4. Halswirbel als gebrochen bezeichnet; wir konnten an diesem Wirbel keine Veränderung feststellen, dagegen fanden wir am 6. Halswirbel eindeutige Zeichen eines Bruches.

Die Möglichkeit, daß Bruchlinien oder Unregelmäßigkeiten vorgetäuscht werden, ist gerade im Bereich der Halswirbelsäule sehr groß. Die vielen Ueberschneidungen von Gelenken und Vorsprüngen der Wirbel, Gefäßschatten, Bänder, Luftröhre usw. zeigen eine Unzahl von Linien und geben leicht zu Fehlschlüssen Anlaß, ganz zu schweigen von den verschiedenen Formen von Mißbildungen, die in den letzten Jahren an der Halswirbelsäule beschrieben wurden (K a l l i u s u. a.).

Die Röntgenuntersuchung bringt also nicht in jedem Fall den gewünschten Aufschluß. Es kann sich sogar ergeben, daß bei entsprechender Vorgeschichte und unverkennbarem Röntgenbefund eine Verletzung der Halswirbelsäule abgelehnt werden muß. Einer unserer Kranken (Beobachtung 16) war vom Gerüst abgestürzt aufs Gesäß. Schmerzen im Rücken; Hals völlig frei beweglich und schmerzlos. Röntgenbild: Bruch des 2. Lendenwirbels. Verschmälerung des Zwischenwirbelspaltes am 4. und 5. Halswirbel, Fraktur am Dornfortsatz des 5. Halswirbels. Eine frische Verletzung der Halswirbelsäule wurde wegen der völligen klinischen Beschwerdefreiheit abgelehnt. Kallusmassen wurden später auch nicht festgestellt und begründeten weiterhin die Ablehnung.

Der Röntgenuntersuchung haftet noch ein Mangel an, der nicht unberücksichtigt bleiben darf; gibt sie doch in keiner Weise Aufschluß über das Ausmaß der bei jedem Wirbelbruch auch gleichzeitig erfolgenden Bandverletzungen. Später zurückbleibende Beschwerden haben vielfach darin ihre Ursache und sind durch keine Röntgenaufnahme zu erfassen (S c h a n z).

Hat die Untersuchung den Nachweis eines Wirbelbruches erbracht, dann ist die nächste Frage, ob auch eine Schädigung des Rückenmarkes stattgefunden hat. Bekanntlich unterscheidet man mehrere Formen von Rückenmarkverletzungen. Auf eine völlige Durchtrennung weisen hin: schlaffe Lähmung mit gleichzeitigem Ausfall der motorischen und sensiblen Empfindungen, Fehlen der Reflexe und jeglicher Mangel an Reizerscheinungen, dazu noch Blasen- und Mastdarmlähmung. Bei teilweisen Schädigungen durch Oedem, Blutung u. a. sind dagegen die motorischen und sensiblen Ausfälle ungleichmäßig verteilt (asymmetrisch und inkongruent), die Reflexe sind meist gesteigert und außer-

dem bestehen Reizerscheinungen. Endlich kennt man noch Wurzelschädigungen, die durch Zerrung und Quetschung der Nervenfasern an der Durchtrittsstelle der Dura entstehen und zu den verschiedensten Bildern von neurologischen Störungen Anlaß geben.

Auf die einzelnen Erscheinungen soll nicht weiter eingegangen werden, denn die Symptome einer Rückenmarkstörung haben nichts, was den Brüchen der unteren Halswirbelsäule eigentümlich wäre (Wagner-Stolper). Es soll aber hervorgehoben werden, daß man in der ersten Zeit nach dem Unfall niemals mit Sicherheit entscheiden kann, welche der angeführten Formen von Schädigung vorhanden ist.

Die Beteiligung des Rückenmarkes bei Halswirbelbrüchen wird regelmäßig sehr hoch angegeben. Laesecke fand in 90 % der Fälle Markschädigung, Haumann stellte sogar 96—100 % bei seinen Untersuchungen fest. Aehnlich hohe Ergebnisse haben auch Wagner-Stolper, Steiner u. a. angegeben.

Von den 20 unserer Kranken mit Stauchbrüchen der Halswirbelsäule waren 11 vollkommen frei von jeglicher Störung des Rückenmarkes. Bei den übrigen 9 zeigten sich neurologische Erscheinungen in den verschiedensten Formen, doch war völlige Querschnittslähmung nur einmal (Beobachtung 20) vorhanden. Des Ergebnis ist offensichtlich günstig. Es ist aber zu bedenken, daß unsere Kranken aus allen Berufsschichten kamen und schon aus diesem Grunde die bei Bergleuten so schweren Verletzungen mit Rückenmarksschädigung vermissen ließen. Andererseits fehlen in unserer Aufstellung die ganz schweren Brüche, da 14 Kranke erst längere Zeit nach dem Unfall zur Begutachtung in unsere Klinik aufgenommen wurden. Alle tödlich ausgehenden Halswirbelbrüche wurden nicht mit erfaßt. Die Schädigung des Rückenmarkes ist die gefährlichste und auch entscheidende Mitverletzung. Jede völlige Durchtrennung des Halsmarkes führt infolge Beteiligung der beiden Phrenicusnerven (Haumann) innerhalb kurzer Zeit zum Tode. Die Beobachtungen an unseren Kranken ergaben aber, daß eine Komplikation von seiten des Rückenmarkes bei weitem weniger häufig anzutreffen ist als gewöhnlich angenommen wird. Das findet seine Begründung in der Häufigkeit der leichten Halswirbelverletzungen, die früher meist übersehen wurden. Eine rechtzeitige und geeignete Behandlung kann gerade in solchen Fällen zu den günstigsten Ergebnissen führen.

In der Frage, welche Behandlung bei Brüchen der Wirbelsäule einzuschlagen sei, hat bis in die jüngste Zeit eine verwirrende Fülle der Meinungen geherrscht. Die einzige Uebereinstimmung bestand darin, daß nach der Verletzung zunächst eine Ruhigstellung zu erfolgen habe. Ueber ihre Dauer gingen die Meinungen schon auseinander. Wagner-Stolper gaben 4—6 Wochen an, Magnus 6 Wochen, Mackh forderte 6—8 Wochen, Müller, Matti 8—12 Wochen, Schönbauer und Jaki sogar 1 Jahr. Je nachdem, wieviel Zeit

man zur Bildung eines belastungsfähigen Kallus für nötig erachtete, wurde die Ruhigstellung verschieden bemessen. Aehnlich geteilt waren die Ansichten über Art und Durchführung der Ruhigstellung. Wagner-Stolper begnügten sich mit Flachlagerung und Extension durch die Glisson'sche Schlinge, ebenso Mülleder. Dabei sollte die Glisson'sche Schwebe in der Hauptsache für eine Entlastung sorgen und eine nachträgliche Verschiebung der Bruchstücke verhüten. Eine Wiederaufrichtung des zusammengestauchten Wirbels war weniger beabsichtigt. Böhler dagegen handelte nach dem Grundsatz: Einrichten, Festhalten, Ueben. Das Einrichten erfolgte durch Ueberstrekkung in Lokalanaesthesie, das Festhalten geschah durch ein Gipsbett und wurde später durch ein Gipsmieder ersetzt, das Ueben sollte der Muskelatrophie vorbeugen. Er forderte also sofortige Aufrichtung des zusammengepreßten Wirbels, um eine anatomisch günstige Heilung zu bekommen. Die Zuverlässigkeit dieser Form von Ruhigstellung hat Magnus auf dem 56. Chirurgen-Kongreß entschieden bezweifelt, die Behandlung außerdem als zu langwierig bezeichnet. Er konnte dabei auf seine günstigen Ergebnisse durch einfache Flachlagerung und Massage hinweisen. Aehnlich den Anschauungen Böhler's setzte sich Schanz u. a. für die grundsätzliche Fixation durch künstliche Mittel ein. Er hält einen Gipsverband unbedingt für notwendig, noch besser das Gipsbett, um damit auch die Schmerzkontraktur der Muskeln auszuschalten. Die von Böhler geübte Reposition lehnte er jedoch als zu gefährlich ab.

Das gleiche Bild ergab sich in der Frage der Nachbehandlung. Schanz und mit ihm Matti, Mackh, Mülleder, Schönbauer u. a. verlangen unter allen Umständen ein Stützkorsett, da der Kallus noch nicht genügend fest und im Umbau begriffen sei. Jede Belastung müßte die Tragkraft des verletzten Wirbels übersteigen. Ebenso würden die schwachen Zellen auch durch Muskelübungen geschädigt. Magnus, Haumann, Schmieden u. a. können dem entgegenhalten, daß infolge der langen Ruhigstellung eine Atrophie der Muskulatur, Versteifung der Bänder und Verlust der gesamten Elastizität der Wirbelsäule die unbedingte Folge ist. Das seien Schäden, die nie wieder ausgeglichen werden könnten. Dazu käme noch der psychische Schaden, der dem Verletzten jedes Zutrauen zu sich selbst und zu der Tragfähigkeit seiner Wirbelsäule nehmen würde. Die Verfasser lehnen daher jede künstliche Stütze für die Wirbelsäule ab.

Noch mehr umstritten war die operative Behandlung von Wirbelbrüchen. Sie spielte bei den Fällen eine Rolle, die mit Rückenmarksverletzungen einhergingen und sollte vor allem eine durch Knochenstücke, Oedem oder Blutung hervorgerufene Kompression beseitigen bzw. entlasten. Die Operation hat in Deutschland niemals viel Anhänger gehabt und ist heute im allgemeinen aufgegeben worden. Nur Schmieden sieht noch eine Anzeige zur dekompressiven Laminektomie, wenn durch

Druck des gebrochenen Wirbelbogens leichte, noch eben zu beseitigende Beschädigungen der Medulla oder eine milde Dauerkompression hervorgerufen werden. Er betont aber, daß dieses Vorkommnis ein „seltener Zufall“ sei.

Die Arbeiten von Magnus, Haumann und Schmieden haben einen gewissen Abschluß in den Streit über die Behandlung der Wirbelbrüche gebracht. Magnus geht so vor, daß die Verletzten auf glatter Unterlage flach gelagert werden. Sobald der erste Bruchschmerz abgeklungen ist, wird etwa am 4. Tag mit Massage begonnen. In der fünften Woche darf sich der Kranke schon im Bett aufsetzen, nach Ablauf der 6. Woche bereits aufstehen. Die damit erzielten Erfolge sind so ausgezeichnet, daß sich diese konservative Behandlung immer mehr durchgesetzt und Anerkennung gefunden hat.

Wird die von Magnus geübte Behandlung auf die Brüche der Halswirbelsäule übertragen, so ergibt sich folgendes von uns durchgeführtes Vorgehen: flache Lagerung der Verletzten für etwa 3—4 Wochen. In dieser Zeit erfolgte eine leichte Extension mit der Glissonschen Schlinge, wie sie auch von Mackh und Schleipen bei Halswirbelbrüchen für erforderlich gehalten wird. Ebenso möchte Ott die konservative Therapie im Sinne von Magnus bei Brüchen der Halswirbelsäule so aufgefaßt wissen, daß die Extension beibehalten wird. Mit Massage wird frühzeitig begonnen, und nach Ablauf von 3—4 Wochen konnten die Kranken bereits aufstehen. Die Last, welche die Halswirbel zu tragen haben, ist ja weit geringer als bei den übrigen Wirbeln und rechtfertigt die verkürzte Behandlungsdauer. Es läßt sich jedoch keine starre Regel dafür aufstellen, wie lange eine Behandlung zu erfolgen hat. Die Schwere der Verletzung, der klinische Befund im Verlauf der Ruhigstellung und nicht zuletzt die auf dem Röntgenbild erkennbaren Ausheilungsvorgänge sind in dieser Frage mitbestimmend.

Laesecke berichtet über einen Kranken, bei dem es infolge ungenügender Anwendung der Glisson'schen Schwebe zu stärkerer Kompression des verletzten Wirbels und zu nicht unerheblicher Einknickung der Halswirbelsäule gekommen war. Er warnt davor, die Glisson'sche Schlinge zu früh abzusetzen. Aehnlich beobachteten auch wir eine, wenn auch leichte Zunahme des Gibbus bei einem unserer Kranken (Beobachtung 8), obwohl 3 Wochen extendiert worden war. Erkennbare Folgen waren nicht vorhanden, und der Kranke konnte „geheilt“ entlassen werden.

Eine Gipskrawatte ist bei uns niemals zur Anwendung gekommen.

Die Erfolge unserer Behandlung sind günstig. Von den 7 mit frischen Wirbelbrüchen aufgenommenen Verletzten wurden entlassen: einer (Beobachtung 8) als geheilt; einer (Beobachtung 12) als weitgehend gebessert; vier (Beobachtungen 13, 15, 18, 19) als gebessert; ein Kranker (Beobachtung 20) mit völliger Querschnittlähmung, ist 3 Tage nach der Aufnahme an Atemlähmung gestorben.

Soweit Schädigungen von seiten des Rückenmarkes vorhanden waren, haben sich auch diese weitgehend unter der konservativen Behandlung zurückgebildet. Der Verlauf bei einem der Verletzten (Beobachtung 13) verdient insofern Beachtung, als nach Abklingen der unfallbedingten Rückenmarkschädigungen das ausgeprägte Bild einer Syringomyelie sich entwickelte. Die eingehende Prüfung der Vorgeschichte ergab, daß schon vor der Verletzung Zeichen der Nervenerkrankung bestanden hatten und ein Zusammenhang mit dem Unfall nicht angenommen werden konnte.

Spätere Nachuntersuchungen an den 6 hier behandelten Kranken zeigten fast völlige Beschwerdefreiheit. Die Dreh- und Beugefähigkeit des Kopfes war kaum nennenswert eingeschränkt, Schmerzen wurden nur selten bei extremen Bewegungen angegeben. Ebenso konnten sportliche Uebungen wieder durchgeführt werden, sogar Kopfsprünge ins Wasser wurden wieder von einem gemacht. Nur ein 62jähriger Mann (Beobachtung 15) gab eine Behinderung der Kopfbewegungen seit dem Wirbelbruch an. Außerdem klagte er über Schwindel sowie Bohren und Stechen im Hinterkopf. Wir führten diese Beschwerden auf den bestehenden hohen Blutdruck zurück (200/90 Hg). Die Genickschmerzen, die nach dem Unfall bestanden hatten, waren völlig zurückgegangen. Der Wirbelbruch hatte außer einer geringen Einschränkung der Bewegungen keine wesentlichen Folgen hinterlassen.

Abgesehen davon, daß es sich bei den 6 von uns behandelten Kranken um leichte bis mittelschwere Halswirbelbrüche handelte, ist das günstige Ergebnis auch im Hinblick auf die Kassenzugehörigkeit beachtlich. Nur einer war Kassenmitglied. Der gute Wille der Verletzten und die Anpassungsfähigkeit spielen für den Ausgang eine nicht zu unterschätzende Rolle.

Bei den zu begutachtenden Verletzten ergab sich ein weit weniger günstiges Bild. Die Nachuntersuchung und Beurteilung erfolgte im Durchschnitt 1 bis 2 Jahre nach dem Unfall. In 4 Fällen lag der Unfall weiter zurück: 4, 8, 13 und 19 Jahre.

Die bei uns festgestellte Erwerbsminderung betrug:

Erwerbsminderung:	Zeit nach dem Unfall (in Jahren): bis zu 1 Jahr	2	4	8	13	19
20 %	1	1	1			
25 %	1					
30 %	1			1		
33⅓ %		1			1	
35 %	1					
40 %	2					
60 %	1					
70 %		1				
100 %						1

Die Aufstellung zeigt, daß die Erwerbsminderung vorwiegend bis zu 40 % beträgt. Der Kranke mit 70 % Rente im 2. Jahr nach dem Unfall zeigte bei der Untersuchung eine Schädigung der Pyramidenbahn durch Halsmarkblutung, obwohl nur die Dornfortsätze des 3. und 5. Halswirbels gebrochen waren.

Bezeichnend ist jener Kranke, der noch im 19. Jahr nach dem Unfall eine Rente von 100 % bezog. Das Röntgenbild zeigte wohl eine knöcherne Versteifung der unteren Hals- und oberen Brustwirbel und dementsprechende Einschränkung der Beweglichkeit. Für alle anderen Klagen, wie Schmerzen und Kraftlosigkeit in den Armen, behinderte Bewegungsfähigkeit des ganzen Körpers, allgemeines Schwächegefühl usw. ließ sich weder neurologisch noch klinisch ein Anhalt finden. Dagegen bestand durchaus der Eindruck einer psychogenen Ueberlagerung und — der Kranke trug ein Stützkorsett für Hals-, Brust- und Lendenwirbelsäule! Für die Beurteilung ist ebenfalls von Bedeutung, daß die Anfangsrente nur 66⅔ % betrug und später allmählich erhöht werden mußte. Sein Antrag lautete jetzt auf zusätzliche Pflegeunterstützung, die von uns nicht befürwortet werden konnte.

Eine Beurteilung der Halswirbelverletzung nach der Höhe der bezogenen Rente ergibt nur ein unvollkommenes Bld. Diejenigen, die wieder arbeitsfähig wurden und keine Unterstützung mehr beziehen, werden ebensowenig erfaßt wie alle Schwerverletzten, die bald ad exitum kamen. Andererseits stimmen Grad der Erwerbsminderung und Beschwerden nicht überein.

Ohne Beschwerden war keiner. Alle klagten über Schmerzen im Nacken, die zeitweise oder auch dauernd bestanden, bei manchen in die

Arme oder zum Rücken ausstrahlten, bei anderen sich nur infolge Witterungswechsels einstellten. Auch Angaben über Schwindel, Kopfschmerzen, geringere Arbeitsfähigkeit wurden oft gemacht. Die Bewegungen des Kopfes waren in verschiedenem Grade behindert, ließen sich jedoch in einigen Fällen durch gutes Zureden ausgiebiger gestalten. Rückenmarksschädigungen waren nach dem Unfall 8mal vorhanden. Sie hatten sich weitgehend zurückgebildet, konnten aber bis auf eine Ausnahme (Beobachtung 5) immer noch nachgewiesen werden. In allen anderen Fällen mußten aber die angegebenen Schmerzen in Armen, Kopf usw. als seelisch bedingt angesehen werden. Es ist auffallend, daß viele Nachuntersuchte dazu neigten, ihre Beschwerden eindringlich zu schildern und damit versuchten, ihren Angaben mehr Berechtigung zu verleihen. Mackh hat bei leichteren Verletzungen der Halswirbelsäule später erheblich mehr Klagen und Beschwerden feststellen können als bei den anderen Kranken. Wir haben verschiedentlich dieselbe Erfahrung gemacht. Als Ursache dafür ist uns indessen eine psychogene Ueberwertung von seiten der Kranken wahrscheinlicher als die von Schanz vertretene Ansicht einer Schädigung der Wirbelsäule über größere Abschnitte. Eine sichere Beurteilung ist indessen schwierig. Stimmen vorgebrachte Klagen nicht mit dem erhobenen Befund überein, dann sind immer noch die möglichen Veränderungen des Bandapparates zu berücksichtigen, die durch keine Untersuchung nachgewiesen werden können.

Alle Nachuntersuchten zeigten auf dem Röntgenbild eine mehr oder weniger gute Kallusbildung, die vielfach zur knöchernen Spangen- und Brückenbildung geführt hat. Ausgesprochene Arthrosis deformans haben wir nur zweimal gesehen: bei einem 63jährigen Mann (Beobachtung 19), wo diese Vorgänge schon als physiologisch angesehen werden können und bei jenem Verletzten, der 19 Jahre lang ein Stützkorsett getragen hatte.

Eine durch Unfall bedingte Spondylosis deformans hat Gaugele auf Grund zahlreicher Untersuchungen abgelehnt. Diese Auffassung ist heute allgemein gültig. Die bei jedem Wirbelbruch einsetzende Kallusbildung stellt einen Ausheilungsvorgang dar, dessen Aufgabe man in der Abstützung der verletzten Wirbel erblickt. Kommt es dabei zur Bildung von Knorpel- und Knochengewebe in Form von Spangen, Vorsprüngen oder Synostosen, so sah man diese Neubildungen früher als Folge traumatischer Einwirkung an. Goljanitzki erklärte sie als pathologische Regeneration auf einen Entzündungsreiz durch fortgesetzte Traumen, Infektionskrankheiten und ähnliche Ursachen. Heute rechnet man die spondylitisch deformierenden Vorgänge nach Wirbelbrüchen ebenfalls zu Reparationsleistungen (Haumann, Hellner, Lange), die bei jeder Schädigung von Kortikalis und Bandscheibe in Erscheinung treten kann (Hellner).

Die Prognose der Stauchbrüche an der Halswirbelsäule ergibt sich aus den gemachten Ausführungen. Jeder einfache Stauchbruch zeigt einen guten Ausgang, sogar mit überraschend günstigen Heilungsergebnissen, wie die bei uns behandelten und nachuntersuchten Verletzten beweisen. Wichtig ist vor allem, daß die Kranken rechtzeitig einer geeigneten Behandlung zugeführt werden und später keinerlei Stützen für die Wirbelsäule bekommen. Jede Mitverletzung des Rückenmarkes indessen gestaltet den Ausgang ernst. Er ist abhängig von der Schwere und Art der Markschädigung. Unter konservativer Behandlung kommen wohl die Teilverletzungen des Rückenmarkes zur Rückbildung, doch ist jede völlige Durchtrennung mit dem Leben unvereinbar.

Die Mortalität ist dementsprechend bei einfachen Halswirbelbrüchen gleich Null, worin alle Angaben übereinstimmen. Bei Beteiligung des Halsmarkes ist die Sterblichkeit hoch. Jaki bezeichnet sie mit 78 %, ebenso Steiner. Haumann gab 3 Todesfälle unter 10 schweren Halswirbelbrüchen an, Schleipen nennt eine Sterblichkeit von 35 % bei Brüchen der Halswirbelsäule. Von den 7 bei uns behandelten Kranken hatten 3 Schädigungen des Rückenmarkes. Ein Verletzter ist gestorben; das entspricht einer Mortalität von etwa 33 %.

Unsere Beobachtungen zeigen aber auch, daß der einfache Halswirbelbruch weit häufiger ist, als bisher angenommen wurde. Er gehört, wie Schanz geäußert hat, zu den harmlosesten Knochenbrüchen und heilt mit funktioneller restitutio ad integrum.

Zusammenfassung.

1. Mittelbare Gewalteinwirkungen auf die Halswirbelsäule führen immer zu Stauchbrüchen. Sie entstehen durch Stauchwirkung und zwangsläufig damit verbundene Beugung vorwiegend an den unteren Halswirbeln.
2. Röntgenaufnahmen von vorn und von der Seite sind unerläßlich.
3. Leichte bis mittelschwere Halswirbelbrüche sind häufiger, als bisher angenommen.
4. Die Behandlung soll konservativ sein: Flachlagerung für 3 bis 4 Wochen, leichte Extension durch Glisson'sche Schlinge. Frühzeitige Massage.
5. Die Ergebnisse der Nachuntersuchungen sind günstig. Es wurde häufig vollkommene Heilung festgestellt, wenn keine Halsmarkbeteiligung vorlag.

Schrifttum.

Baldenius: Ein Fall von Bruch eines Halswirbels mit schwerer Rückenmarkverletzung durch leichtes Trauma. Münch. med. Wschr. S. 436, 1931.

Baumecker: Traumatische Schädigungen der Halswirbelsäule und ihre Spätergebnisse. Münch. med. Wschr. S. 127, 1935.

Bauer: Frakturen und Luxationen. Verlag Springer, 1927, Berlin.

Böhler: Pathologische Anatomie und Behandlung der Wirbelbrüche. Münch. med. Wschr. S. 1223, 1935.

Braus: Anatomie des Menschen. Springer, Berlin 1921.

Breitner: Zur Luxationsfraktur der Halswirbelsäule. Zentralorg. Chir. Bd. 71, 178, 1935.

Burckhardt: Die unspezifischen chronischen Erkrankungen der Wirbelsäule. Verl. Enke, 1932, Stuttgart.

Fischer: Ueber die gutachtliche Beurteilung von Schäden der Wirbelsäule. Zbl. Chir. Bd. 57, 1202, 1930.

Fischer: Handbuch der ärztlichen Begutachtung, Bd. 1, 657, 1931. Verl. Ambr. Barth, Leipzig.

Förster: Traumatische Rückenmarklaesion. Zbl. Chir. Bd. 38, 313, 1911.

Gaugele: Die Quetsch- oder Sprengfraktur des Wirbels. Zbl. Chir. Bd. 54, 3023, 1927.

Goljanitzki: Die gewerblichen Erkrankungen des Kreuzbein-Lendenabschnittes der Wirbelsäule. Arch. orth. Chir. Bd. 26, 43, 1928.

Harbitz: Bruch der Wirbelsäule. Dtsch. Ztsch. Chir. Bd. 173, 142, 1922.

Haumann: Die Wirbelbrüche und ihre Endergebnisse. Verlag F. Enke, Stuttgart 1930.

Hellner: Die Bewertung der einzelnen Wirbelveränderungen für die Diagnose. Münch. med. Wschr. S. 1511, 1931.

Hellner: Halswirbelkörperfrakturen beim Schwimmen und bei gymnastischen Bodenübungen. Münch. med. Wschr. S. 1615, 1934.

Hellner: Wirbelbogenbrüche. Arch. Orth. u. Unfallchir., Bd. 35, 162, 1935.

Jaki: Beiträge zur Lehre von den Wirbelsäulenverletzungen. Arch. Orth. u. Unfallchir. Bd. 35, 162, 1935.

Kallius: Die Mißbildungen der Halswirbelsäule. Arch. Orth. und Unfallchir. Bd. 29, 440, 1931.

Kocher: Die Verletzungen der Wirbelsäule. Mitt. Grenzgeb. Med. u. Chir. Bd. 1, 415, 1896.

Kocher: Beiträge zur Kenntnis einiger wichtiger Frakturformen. Zbl. Chir. Bd. 23, 545, 1896.

Laesecke: Ueber Halswirbelbrüche. Dtsch. Ztschr. Chir. Bd. 236, 329, 1932.

Lange: Die Orthopädie des Jahres 1931. Münch. med. Wschr. S. 1429, 1932.

Ludloff: Bruns' Beitr. z. kl. Chir. Bd. 70, H. 2.

Mackh: Teilweise und vollständige Verrenkungen und Brüche der Halswirbelsäule und ihre Spätergebnisse. Dtsch. Ztschr. Chir. Bd. 241, 695, 1933.

Magnus: Behandlung und Begutachtung von Wirbelbrüchen. Münch. med. Wschr. S. 527, 1929.

Magnus: Die Behandlung und Begutachtung des Wirbelbruches. Arch. Orth. u. Unfallchir. Bd. 29, 277, 1931.

Magnus: 56. Tagung der Deutschen Gesellschaft f. Chir. 1932. Münch. med. Wschr. 1932, S. 734.

Matti: Die Knochenbrüche und ihre Behandlung. Jul. Springer, Berlin 1922, Bd. II.

Müller der: Ueber Kompressionsfrakturen der Wirbel. Dtsch. Ztschr. Chir. Bd. 164, 269, 1921.

Ott: Frakturen der Wirbelkörper. Beitr. z. kl. Chir. Bd. 147, 434, 1929.

Pusch: Betrachtungen zur Mechanik der Wirbelsäule. Ztschr. Orth. Chir. 46, 385, 1924.

Puschel: Wirbelfrakturen nach leichten Traumen und ihre Röntgendiagnose. Arch. kl. Chir. Bd. 143, 78, 1926.

Rabl: Zur Anatomie und Physiologie der menschlichen Halswirbelsäule. Zentralorg. Chir. Bd. 50, 150, 1930.

Radmann: Zur Kenntnis der mittelbaren Wirbelbrüche. Beitr. kl. Chir. Bd. 129, 466, 1928.

Reisner: Indirekt entstandene Brüche der ersten drei Halswirbel. Zentralorg. Chir. Bd. 71, 705, 1935.

Schanz: Zur Behandlung und Beurteilung des Wirbelbruches. Arch. kl. Chir. Bd. 163, 292, 1931.

Schleipen: Zur Behandlung und Beurteilung des Wirbelbruches. D. Ztschr. Chir. Bd. 236, 329, 1932.

Schmieden: Chirurgie der Wirbelsäule. Zentralorg. Chir. Bd. 50, 80, 1930.

Schmieden: Erfahrungen bei der Begutachtung von Wirbelbrüchen. D. Chirurg, 1931, S. 1.

Schmieden: Die operative Chirurgie der Wirbelsäule. Arch. kl. Chir. 162, 387, 1931.

Schönbauer: Konservative Frakturenbehandlung. Verlag Jul. Springer, Wien 1928.

Sgalitzer: Der Wert der Röntgenuntersuchung bei Schußverletzungen des Rückenmarkes. Arch. kl. Chir. Bd. 111, 283, 1919.

Steiner: Die Verletzungen der Wirbelsäule. Dtsch. Ztschr. Chir. Bd. 173, 153, 1932.

Valach: Ursachen der indirekten Wirbelbrüche am Hals. Zentralorgan Chir. Bd. 61, 580, 1933.

Wagner-Stolper: Die Verletzungen der Wirbelsäule und des Rückenmarkes. Verl. Ferd. Enke, Stuttgart 1896.

Lebenslauf.

Am 25. Dezember 1909 wurde ich, Hermann Paul Kurt Zehe, als Sohn des Baumeisters Paul Zehe zu Neustadt in Holstein geboren.

Nach Ablegung der Reifeprüfung in Löbau in Sachsen begann ich 1930 mein Medizinstudium in Leipzig. Im Sommer-Semester 1931 studierte ich in Innsbruck und kehrte dann nach Leipzig zurück, wo ich im August 1932 die medizinische Vorprüfung bestand.

Später, im Sommer-Semester 1933, hörte ich die medizinischen Vorlesungen in Graz, ging wieder nach Leipzig zurück und legte hier im Januar 1936 nach elf Semestern Studium mein medizinisches Staatsexamen ab.

In dem nachfolgenden praktischen Jahr war ich zunächst sechs Monate als Praktikant an der Gynaekologischen Abteilung des Krankenhauses Dresden-Friedrichsstadt tätig, und anschließend an der Inneren Abteilung des Krankenhauses St. Georg Leipzig, Leipzig.

Meine Bestallung als Arzt erhielt ich im Januar 1937.